



Desempenho agrônômico de genótipos de feijão comum cultivados no período “da seca” em Aquidauana-MS

Agronomic performance of common bean genotypes grown in the dry season in Aquidauana-MS

Adriano dos Santos¹, Agenor Martinho Correa¹, Carlos Lasaro Pereira de Melo², Lucas Gustavo Yock Durante¹, Tiago Carneiro¹, Rodrigo de Oliveira¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rod. Aquidauana - CERA, km 12. CEP 79200-000. Aquidauana, MS.

E-mail: adriano.agro84@yahoo.com.br

²Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados, MS.

Recebido em: 15/09/2010

Aceito em: 18/05/2011

Resumo. Dezenove genótipos de feijoeiro comum, entre cultivares e linhagens avançadas, foram avaliados quanto aos caracteres: dias para o florescimento; dias para a maturação colheita; massa de cem grãos; número de vagem por planta e produtividade de grãos. O ensaio foi conduzido na área experimental da Unidade Universitária de Aquidauana, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na safra da seca do ano agrícola 2008/2009. O objetivo do trabalho foi identificar os melhores genótipos adaptados às condições edafoclimáticas da região de Aquidauana, MS. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Os dados obtidos para os caracteres foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os genótipos mais precoces foram as cultivares: BRS Radiante, Iraí, BRS Horizonte, BRS Campeiro e a linhagem CNFC10429, com ciclo de maturação de colheita inferior a 86 dias. Os demais são de ciclo de maturação normal (86 a 95 dias). Houve diferenças entre os genótipos quanto aos caracteres massa de cem grãos e número de grãos por vagem. As cultivares BRS Cometa, BRS Requite, BRS MG Majestoso, BRS Grafite, BRS Valente, BRS 7762 Supremo e a linhagem VC 6 foram as que obtiveram as mais altas produtividades de grão, enquanto que as cultivares BRS Radiante, Pérola, Vermelho 2157, Iraí e BRS Timbó, tiveram os piores desempenhos. Apenas a cultivar BRS Requite, no grupo carioca, apresenta grãos com massa dentro do padrão preferido pelo consumidor para este grupo comercial de grãos. Todos os genótipos mostraram, em maior ou menor grau, suscetibilidade ao cretamento bacteriano.

Palavras-chave. Ciclo, colheita, *Phaseolus vulgaris*, produtividade de grãos

Abstract. Nineteen genotypes of common bean, among cultivars and advanced lines were evaluated for the characters: days to flowering; days to harvest maturation; mass of 100 seeds; number of pods per plant and grain yield. The experiment was carried out at the experimental Campus at the Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, in Aquidauana, MS, in the “dry” crop season of the crop year 2008/2009. The aim of the research was identified the best genotypes adapted to the ecological conditions of the region of Aquidauana, MS. The genotypes were assessed in randomized complete block experimental design, with three replications per treatment. The data were subjected to ANOVA and means compared by Tukey test ($P < 0,05$). The earliest genotypes were the cultivars: BRS Radiante, Iraí, BRS Horizonte, BRS Campeiro and the line CNFC 10429 with harvest maturation less than 86 days. The others are normal cycle with 86 to 95 days to harvest. There were differences among genotypes for the traits mass of 100 seeds and number of pods per plant. The highest grain yields were obtained by genotypes: BRS Cometa, BRS Requite, BRS MG Majestoso BRS Grafite, BRS Valente, BRS 7762 Supremo and VC 6, while the genotypes BRS Radiante, Pérola, Vermelho 2157, Iraí e BRS Timbó had the worst performances. Only the cultivar BRS Requite, in “carioca” group, enjoys grains with mass inside of the standard preferred by consumers for this type of commercial grain. All genotypes showed a greater or lesser extent susceptible to bacterial blight.

Keywords. Cycle, harvest, *Phaseolus vulgaris*, grain yield



Introdução

No Brasil a cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) se destaca pela sua importância econômica e social, pois possui propriedades nutricionais e funcionais capazes de atender muitas necessidades básicas de alimentação da população, destacando-se, principalmente, como fonte protéica. A sua importância social se prende ao fato de ser uma cultura com grande capacidade de absorver mão de obra no seu sistema de cultivo (Ferreira et al., 2006). É cultivado no Brasil em diferentes sistemas de cultivo e em todos os estados, existindo problemas e preferências por tipos comerciais que variam conforme a região (Zimmermann et al., 1996).

O Brasil colhe anualmente três safras de feijão: a safra das águas, cuja semeadura ocorre nos meses de setembro e outubro; a safra da seca com semeadura em fevereiro e março podendo se estender até abril nas regiões com invernos não rigorosos, e a safra outono-inverno, com semeadura em junho e julho, somente viável com o emprego da irrigação e em regiões livres de geadas (Vieira et al., 2008)

Ocupa, entre as culturas produtoras de grãos, a quarta posição em área cultivada e a quinta em volume de produção. No ano agrícola 2008/2009 a área colhida foi de 4,1 milhões de hectares, a produção de 3,5 milhões de toneladas de grãos, com uma produtividade média de 838 kg ha⁻¹ e 921 kg ha⁻¹ na safra de 2009/2010, o que faz do Brasil o maior país produtor e consumidor mundial de feijão comum (Conab, 2010).

Em Mato Grosso do Sul foi cultivado na safra 2009/2010 uma área de 20.500 ha, tendo colhido 21.400 toneladas de grãos, obtendo produtividade média de 1046,34 kg ha⁻¹ (Conab, 2010). Aproximadamente 80% desta produção é obtida na safra da seca, oriunda do cultivo de pequenos e médios produtores.

A produtividade média é baixa quando comparadas com outras culturas produtoras de grãos. Entretanto, sabe-se que o feijoeiro tem potencial genético para produzir de 4.000 a 4.500 kg ha⁻¹ de grãos (Vieira, 1967). Ramalho et. al. (1993) mencionam que diversas são as causas atribuídas à baixa produtividade da cultura do feijoeiro no Brasil, entre elas, as seguintes: diversidade de sistemas de cultivo; dificuldades de mecanização agrícola; suscetibilidade a pragas e fitopatógenos; baixo índice de utilização de

insumos; suscetibilidade a estresse ambiental e utilização de cultivares não adaptadas. Para Vieira et al. (2008), o feijoeiro é uma cultura onde as variações do ambiente possuem grande influência em seu desempenho, o que pode resultar em baixa produtividade média e instabilidade de produção ao longo dos anos.

A Embrapa vem desenvolvendo programas de melhoramento genético para a cultura do feijão objetivando solucionar alguns desses problemas que contribuem para a baixa produtividade da cultura. A prioridade tem sido para a obtenção de genótipos com alto potencial de produtividade de grãos, qualidade de grãos (valor nutricional e aspectos comerciais), resistência as doenças e tolerância aos distintos estresses ambientais (calor, seca, toxidez de alumínio, etc.) que são, normalmente, fatores limitantes à produção do feijoeiro. Outras características como arquitetura da planta, precocidade têm merecido atenção por parte dos pesquisadores (Zimmermann et al., 1996).

No que se refere às doenças a maioria das cultivares lançada ultimamente apresenta tolerância ou resistência às principais doenças da cultura, entre elas a ferrugem, a mancha angular e a antracnose, sendo o crestamento bacteriano um dos seus principais problemas sanitários, em função da baixa eficiência do controle químico e da dificuldade do desenvolvimento de variedades resistentes (Vieira et al., 2008)

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diversos caracteres agrônômicos de dezenove genótipos de feijão comum, entre cultivares e linhagens avançadas, procedentes do Banco de Germoplasma da Embrapa, para a identificação daqueles materiais genéticos mais promissores, passíveis de serem recomendados para o cultivo na região de Aquidauana (MS).

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Campus experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, localizado a 20° 20' 00" S e 55° 48' 00" W, altitude de 207,00 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Tropical Quente - Úmido (AW) com precipitações pluviométricas anuais entre 1200 a 1300 mm e temperatura média anual de 24°C, com máximas diárias de 36°C durante a primavera e mínimas de



12°C no inverno, sendo rara a ocorrência de geadas (Estado de Mato Grosso do Sul, 1990). Clima considerado adequado para o cultivo do feijão (Dourado Neto & Fancelli, 2000). O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo-Distroférico (Embrapa, 2006), com textura arenosa, moderadamente profundo, bem drenado e de média a alta fertilidade natural, conforme dados da análise química do solo realizada antes da implantação do experimento na profundidade de 0-20 cm: pH (H₂O) = 6,1; MO (%) = 1,4; P (mg dm⁻² extrator Mehlich) = 44,4; K (cmol_c dm⁻³) = 0,25; Ca (cmol_c dm⁻³) = 2,0; Mg (cmol_c dm⁻³) =

0,3; Al (cmol_c dm⁻³) = ,1; Al+H(cmol_c dm⁻³) = 2,7.

Os ensaios (Teste de Avaliação Local - TAL), foram conduzidos no delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de plantas com 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si, sendo considerada como área útil as duas fileiras centrais de cada parcela. Os genótipos avaliados encontram-se discriminados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos genótipos avaliados. Aquidauana, MS. 2009.

Genótipo	Cultivar/Linhagem	Grupo comercial
BRS Pitanga	Cultivar	Roxinho
BRS Radiante	Cultivar	Manteigão
BRS Vereda	Cultivar	Rosinha
BRS MG Majestoso	Cultivar	Carioca
Pérola	Cultivar	Carioca
BRS Requite	Cultivar	Carioca
BRS Horizonte	Cultivar	Carioca
BRS 9435 Cometa	Cultivar	Carioca
BRS Estilo	Cultivar	Carioca
CNFC 10429	Linhagem	Carioca
VC6	Linhagem	Carioca
BRS Grafite	Cultivar	Preto
BRS Campeiro	Cultivar	Preto
BRS 7762-Supremo	Cultivar	Preto
BRS Esplendor	Cultivar	Preto
BRS Valente	Cultivar	Preto
Vermelho 2157	Cultivar	Vermelho
Iraí	Cultivar	Manteigão
BRS Timbó	Cultivar	Roxinho

A área vem sendo cultivada anualmente com a cultura do feijão comum e de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), no período da seca e permanece em pousio no restante do ano. O preparo da área constou de uma gradagem pesada e duas gradagens niveladoras após as quais se procedeu à abertura mecânica dos sulcos. A adubação foi feita manualmente distribuindo-se nos sulcos o equivalente a 300 kg ha⁻¹ do formulado comercial 04 - 20 - 20, misturando-se o adubo com a terra no fundo dos sulcos. A semeadura foi realizada manualmente distribuindo-se sobre a mistura “terra + adubo” 15 sementes por metro que foram posteriormente

cobertas com ± 3 centímetros de terra solta, de modo a se obter no final uma população de 240.000 plantas ha⁻¹. A semeadura foi realizada no dia 09.04.09 com o solo seco o que exigiu a aplicação, no dia 11.04.09, de uma lâmina d’água de 10 mm, utilizando-se o sistema de irrigação convencional por aspersão.

A cultura foi mantida “no limpo” por meio de capinas manuais realizadas semanalmente até o estágio fenológico R₆ e pela aplicação do herbicida glyphosate, em jato dirigido nos espaços entre os blocos para o controle da tiririca (*Cyperus rotundus*), empregando-se a dose de 4,0 L ha⁻¹ do produto comercial. Foram feitas duas aplicações

de nitrogênio em cobertura, sendo a primeira aos 15 dias após a emergência (estádios V₃/V₄) e a segunda aos 25 dias após a emergência (estádio V₄) aplicando-se em cada uma delas 50 kg ha⁻¹ de uréia, distribuída em filete contínuo ao lado das fileiras de plantas. Após a primeira aplicação de nitrogênio procedeu-se à aplicação de uma lâmina d'água de 3 mm, via aspersão convencional, para evitar perdas de nitrogênio por volatilização.

Foi feita uma aplicação do inseticida methamidophos, na dose de 600 g ha⁻¹ do produto comercial, no estágio fenológico V₃, visando o controle das vaquinhas *Cerotoma* spp e *Diabrotica speciosa*, empregando-se pulverizador costal com capacidade para 20 LOs caracteres avaliados foram: a) dias para o florescimento - considerou-se o período em dias entre 50% das plântulas emergidas (estádio VE) e 50% das plantas com pelo menos uma flor aberta (estádio R₆) na área útil de cada parcela; b) dias para a maturação colheita - considerou-se o intervalo em dias entre 50% das plântulas no estágio VE e a data da colheita de cada parcela (arranquio das plantas). As plantas foram consideradas em maturação colheita quando se apresentavam com as folhas completamente secas, 90-95% das vagens secas e os grãos com 13-15% de umidade (Embrapa, 2005). Após o arranquio as plantas permaneceram amontoadas expostas ao sol por mais dois dias antes de serem trilhadas; c) massa de 100 grãos - realizada na pós-colheita reajustando-se a umidade para 13%, utilizando-se de balança semi-analítica, com capacidade para 600 gramas, e duas casas decimais. d) número de vagem por planta - na época da colheita, coletaram-se oito plantas na área útil de cada parcela nas quais procederam-se a contagem das vagens; e) produtividade de grãos; f) avaliação

das doenças - foi verificada a partir de avaliação visual, no estágio R₉, utilizando-se uma escala de notas variando de 1 a 9, onde 1 = 0% de área foliar infectada, 2= 1% de área foliar afetada, 3= 5% da área foliar infectada, 4= 10% da área foliar atacada, 5= 20% da área foliar atacada, 6= 40% da área foliar atacada, 7= 60% da área foliar atacada, 8= 80% da área foliar atacada e 9= 100% de área foliar infectada (Costa et al., 1990).

Para estimar a produtividade de grãos extrapolou-se a produção obtida na área útil de cada parcela para kg ha⁻¹, reajustando-se os valores encontrados para a umidade de 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Na análise estatística dos dados utilizou-se o aplicativo computacional ESTAT (Estat, 1994).

Resultados e Discussão

Durante a condução do experimento a temperatura oscilou entre 15 e 23 °C (Figura 1), atendendo, portanto, as exigências térmicas da cultura que, de acordo com Dourado Neto & Fancelli (2000), está entre 15 e 29°C durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. O volume de chuvas ocorrido durante o período de cultivo foi considerado atípico para esta época do ano na região. A ocorrência de 253 mm de chuvas superou em mais de três vezes a média histórica para este período (Dados Agroclimáticos: Setor de Produção Vegetal da UEMS, Aquidauana/MS, 2009). O déficit hídrico verificado no mês de abril foi corrigido com irrigação suplementar que, todavia, não foi suficiente para assegurar a germinação e a emergência uniforme das plântulas em todas as parcelas.

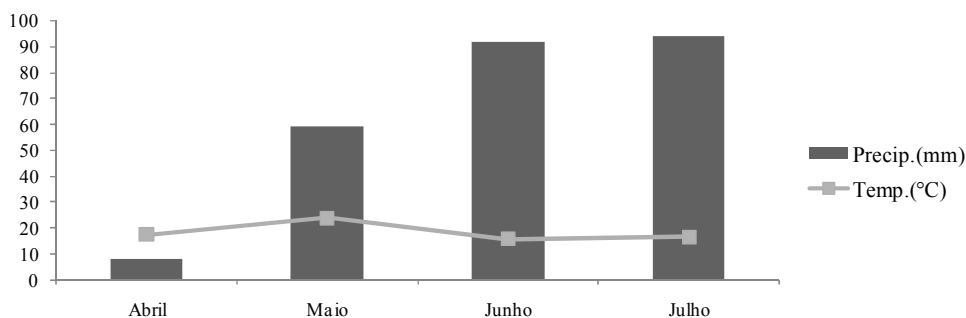


Figura 1. Precipitação e temperatura média no decorrer do experimento, Aquidauana (MS), 2009



Durante o final da fase vegetativa (V_4) e durante toda fase reprodutiva (estádios R_5 , R_6 , R_7 e R_8), considerada a mais exigente pela cultura em água (Dourado Neto & Fancelli, 2000), as precipitações ocorridas supriram satisfatoriamente as necessidades da cultura. As fases de maturação final e colheita foram também afetadas pelo excesso de chuvas que prejudicou mais qualitativamente do que quantitativamente a produção.

Os resultados da análise de variância (Tabela 2) mostraram diferenças significativas

($p < 0,01$) para todos os caracteres avaliados. Os coeficientes de variação oscilaram de 2,16 a 13,46% sendo considerados baixos para trabalhos de campo (Pimentel Gomes, 1990), o que confere boa confiabilidade às estimativas obtidas, sendo semelhantes aos encontrados por Carbonell et al. (2007), avaliando os mesmos caracteres na cultura do feijoeiro e inferiores aos obtidos por Salgado et al. (2011) que oscilaram de 8,19% a 24,15%, refletindo diferenças no controle do ambiente.

Tabela 2. Resumo das análises de variância para os caracteres: dias para o florescimento; dias para maturação colheita; massa de 100 grãos; número de vagens por planta e produtividade de grãos, para genótipos de feijoeiro comum. Aquidauana (MS), 2009.

QUADRADO MÉDIO						
FV	GL	DF	DM	MCG	NVP	PROD
Blocos	2	0,75	7,38	6,06	174,66	57421,37
Genótipos	18	33,42**	86,60**	148,67**	35,99**	926641,25**
Resíduo	36	5,66	3,84	4,92	3,28	57397,39
Média		35,64	90,82	27,99	22,61	1779,55
CV (%)		6,67	2,16	7,92	8,01	13,46

** significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F; FV - fator de variação; GL - graus de liberdade; DF - dias para o florescimento; DM - dias para maturação colheita; MCG - massa de 100 grãos (g); NVP - número de vagem por planta; PROD - produtividade de grãos (kg ha⁻¹); CV - coeficiente de variação.

Na Tabela 3 encontram-se as médias obtidas pelos genótipos para os caracteres avaliados. Observa-se que para as cultivares BRS Vereda e BRS Estilo, foram as mais tardias, pois o florescimento (DF) ocorreu aos 42 e 40 dias, respectivamente, mas não se diferenciaram, estatisticamente, dos genótipos que tiveram florescimento médio aos 35 dias, como as cultivares BRS 7762 Supremo, BRS Esplendor e BRS Valente. Coimbra & Carvalho (1998), estudando a divergência genética em feijão com grãos do tipo carioca encontraram valores entre 34 a 40 dias para o florescimento médio, semelhantes aos deste trabalho, cuja amplitude de variação para as cultivares com grãos carioca variou de 32 dias, para a cultivar BRS Horizonte e 40 dias para a BRS Estilo.

As cultivares do grupo “manteigão” são geneticamente de ciclo mais precoce o que pode ser evidenciado pelos resultados obtidos no respectivo trabalho (Tabela 3). As cultivares BRS Radiante (28 dias) e Iraí (31 dias) foram as que floresceram precocemente.

No grupo preto a amplitude para o caráter DF variou de 32 dias, para a cultivar BRS Campeiro, a 36 dias para a BRS Grafite, não havendo, contudo, diferenças significativas dos genótipos entre si. Segundo Zimmermann et al. (1996) a precocidade é de extrema importância no cultivo da seca, por permitir que a cultivar complete o seu ciclo ainda durante o período chuvoso.

As cultivares com maturação de colheita mais precoce foi a BRS Radiante (79 dias), Iraí (80 dias), BRS Horizonte (83 dias), BRS Campeiro (85 dias) e a linhagem CNF 10429 (86 dias), que podem, desta forma, ser classificadas como de ciclo precoce. Todos os demais genótipos tiveram ciclo de “maturação de colheita” compreendido entre 86 a 95 dias, não se diferenciando praticamente entre si, podendo ser considerados de ciclo normal ou médio.

Quando se considera apenas os genótipos com grãos tipo carioca a cultivar BRS Horizonte e a linhagem VC6, são de maturação de colheita mais precoce diferindo estatisticamente dos demais genótipos (Tabela 3). Considerando a



demanda existente no mercado por grãos carioca, a procura por cultivares precoces deste grupo, com arquitetura de planta que favoreça a colheita mecânica (tipo II) para comporem sistemas de rotação de culturas, a cultivar BRS Horizonte, recém lançada pela Embrapa, por satisfazer a esses critérios e, além disso, possuir boa produtividade de grãos (Tabela 3), se mostra como alternativa viável para esses sistemas de produção.

Os resultados deste ensaio são próximos àqueles obtidos pela Embrapa, em vários ensaios conduzidos em vários ambientes, em que para a cultivar BRS Radiante obteve-se um ciclo de maturação de colheita de 80 dias e para a BRS Horizonte, de 85 dias (Embrapa, 2009). A média geral para a “maturação de colheita” foi de 91 dias com amplitude de variação de 17 dias, variando os valores de 79 dias, para cultivar BRS Radiante, a 96 dias para a BRS Requite.(Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios dos caracteres: dias para o florescimento, dias para maturação de colheita, massa de 100 grãos, número de vagens por planta e produtividade de grãos, para genótipos de feijoeiro comum. Aquidauana (MS), 2009.

Genótipos	DF	DM	MCG	NVP	PROD
BRS Pitanga	34 bcde	95 a	21 ef	24 abc	1957,61 abcd
BRS Radiante	28 e	79 d	45 a	16 e	705,98 g
BRS Vereda	42 a	95 a	21 ef	17 e	1928,21 bcd
BRS MG Majestoso	37 abcd	94 a	28 bcde	23 abcd	2435,43 abc
BRS Requite	35 abcde	96 a	24 cdef	25 abc	2607,22 ab
BRS Horizonte	32 cde	83 cd	30 bc	21 bcde	1903,07 bcde
BRS 9435 Cometa	34 bcd	93 a	30 bc	18 de	2696,55 a
BRS Estilo	40 ab	94 a	29 bcd	25 abc	1914,41 bcd
CNFC 10.429	39 abcd	86 bc	26 bcdef	21 cde	1456,37 def
VC6	38 abcd	95 a	32 b	25 abc	2345,72 abc
BRS Grafite	36 abcd	95 a	29 bcd	21 cde	1998,83 abcd
BRS Campeiro	32 cde	85 bc	25 bcdef	25,60 abc	1754,54 cde
BRS 7762 Supremo	35 abcde	91 ab	26 bcdef	21 cde	1903,07 bcd
BRS Esplendor	35 abcde	91 ab	22 ef	28 a	1780,91 cde
BRS Valente	35 abcde	93 a	22 def	23 abcd	1975,58 abcd
Pérola	38 abcd	93 a	31 bc	21 cde	1367,34 defg
Vermelho 2157	39 abc	95 a	25 cdef	28 a	953,37 fg
Irai	32 de	80 cd	46 a	20 cde	1014,02 fg
BRS Timbó	34 bcde	92 a	21 f	27 ab	1143,47 efg
Média	36	91	28	23	1779,55

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

DF - dias para o florescimento; DM - dias para maturação colheita; MCG - massa de 100 grãos (g); NVP - número de vagem por planta; PROD - produtividade de grãos (kg ha^{-1}).

O caráter MCG, juntamente com os caracteres qualitativos cor e brilho, é uma característica importante quanto à qualidade comercial dos grãos. Neste aspecto os grãos de feijão podem ser classificados quanto ao tamanho, de acordo com a Embrapa (2005), em pequenos

(massa de 100 grãos < que 20 gramas); médios (massa de 100 grãos entre 20 e 40 gramas) e grandes (massa de 100 grãos > 40 gramas). Segundo Ramalho & Abreu (2006), no caso específico de grãos tipo carioca, o mercado consumidor tem preferência para grãos médios



cujo tamanho corresponde à massa de 23 a 25 gramas por 100 grãos.

Observa-se que das cultivares do grupo carioca apenas a cultivar BRS Requite obteve grãos com massa dentro do padrão preferido pelo consumidor (Tabela 3). Para Dourado Neto & Fancelli (2000), a massa média de grãos é uma característica genética da cultivar afetada, principalmente, por déficit hídrico no estádio R₈ (enchimento de grãos) ocasionando a redução da massa específica. As cultivares BRS Radiante e Iraí, do grupo “manteigão”, foram as com maiores massas de 100 grãos, 45 e 46 gramas, respectivamente, sendo esta uma das características dessas cultivares. No grupo “preto” a amplitude para o caráter “MCG” variou de 22 gramas, para a cultivar BRS Esplendor a 28,76, para a cultivar BRS Grafite, todavia, apenas estas duas cultivares diferiram entre si sendo que as demais, foram estatisticamente iguais.

Segundo Zimmermann et al. (1996) a produtividade de grãos do feijoeiro é o produto de três componentes denominados de componentes primários da produção, que são: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos. De acordo com Costa et al. (1983), alguns destes componentes podem aumentar ou diminuir, dependendo das condições de cultivo, facilitando assim a manutenção da estabilidade da produtividade de grãos. Castoldi (1991) comenta que ocorrem compensações entre os componentes da produtividade, de forma que, o aumento na massa de grãos pode acarretar redução no número de grãos por vagem, ou ainda, o aumento no número de vagens por planta pode redundar na redução de massa dos grãos.

A média do caráter NVP foi de 23 vagens, com amplitude que variou de 28, para a cultivar BRS Vermelho a 16 vagens para a cultivar BRS Radiante. As cultivares BRS Radiante, BRS Vereda, BRS Horizonte, BRS 9435 Cometa, BRS Grafite, BRS 7762 Supremo, Pérola e a linhagem CNFC 10429, diferiram das cultivares Vermelho 2157 e BRS Esplendor, porém não deferindo das demais e estas entre si (Tabela 3).

Comparando na Tabela 3 os caracteres NVP e PROD pode-se observar que nem sempre os genótipos com maiores números de vagens por planta foram os que obtiveram maiores produtividades de grãos, como é o caso da cultivar Vermelho 2157, que obteve o mais alto número de

vagens por planta (28) e uma das menores produtividades de grãos (953,37 kg ha⁻¹). Por outro lado, constata-se também que nem sempre genótipos com baixo número de vagens por planta apresentam baixa produtividade de grãos, como se observa para a cultivar BRS 9435 Cometa que, embora tenha obtido apenas 18 vagens por planta alcançou uma das mais altas produtividades de grãos (2607,22 kg ha⁻¹). Nestes casos os demais componentes da produção (número de grãos por vagem e massa de grãos) interagem com o número de vagens por planta para determinarem a produção.

A produtividade média de grãos de 1779,55 kg ha⁻¹ obtida nesse trabalho foi bem acima da média nacional obtida na safra 2008/2009 de 838 kg ha⁻¹ (Conab, 2009) e da média, normalmente obtida para a época de cultivo da “seca”, de 698 kg ha⁻¹ (Borém & Carneiro, 2006), tendo contribuído para isto não somente o nível tecnológico adotado, mas principalmente as precipitações pluviométricas ocorridas durante o ciclo da cultura, notadamente, nos seus estádios fenológicos de maiores exigências hídricas. A produtividade de grãos variou de 705,98 kg ha⁻¹, para a cultivar BRS Radiante, do grupo “manteigão, ciclo precoce e com plantas do tipo I a 2.696,55 kg ha⁻¹, para a cultivar BRS 9435 Cometa, do grupo carioca, ciclo normal e plantas de porte ereto (tipo II).

No grupo Carioca a cultivar BRS 9435 Cometa, uma das mais produtivas do ensaio, não se diferiu da BRS Requite (2.607,22 kg ha⁻¹), BRS MG Majestoso (2.435,43 kg ha⁻¹) e da linhagem VC6 (2.345,72 kg ha⁻¹) que foram as de melhor desempenho e diferiram dos demais genótipos deste grupo. Os genótipos com os piores desempenhos, do grupo carioca, foram as cultivares Pérola (1.367,34 kg ha⁻¹), BRS Horizonte (1.903,07 kg ha⁻¹), BRS Estilo (1.914,41 kg ha⁻¹) e a linhagem CNFC 10 429 (1.456,37 kg ha⁻¹), ressaltando, porém, que dessas apenas a cultivar Pérola e a linhagem CNFC 10429 tiveram desempenhos abaixo da média geral (Tabela 3).

De acordo com a Embrapa (2009), a cultivar recém lançada BRS Requite têm potencial produtivo para 2.700 kg ha⁻¹ e a BRS Cometa para 3.000 kg ha⁻¹, potenciais estes que foram quase que alcançados no presente experimento.



Tabela 4. Avaliação de doenças no estágio R9 em genótipos de feijoeiro comum. Aquidauana (MS), 2009

Genótipo	Antracnose	Crestamento bacteriano	Mancha angular
BRS Pitanga	1	3	1
BRS Radiante	1	5	3
BRS Vereda	1	5	1
Jalo Precoce	1	6	3
BRS MG Majestoso	1	3	1
BRS Pontal	1	3	3
BRS Requite	1	5	1
BRS Horizonte	1	3	3
BRS 9435 Cometa	1	5	3
BRS Estilo	1	3	1
CNFC 10429	1	5	1
VC 6	1	3	1
BRS Grafite	1	3	3
BRS Campeiro	1	3	3
BRS 7762 Supremo	1	5	1
BRS Esplendor	1	3	1
BRS Valente	1	3	1
Pérola	1	5	1
Vermelho 2157	1	3	1
Irai	1	3	3
BRSTimbó	1	3	1

1 - 0% de área foliar infectada, 2 - 1% de área foliar afetada, 3 - 5% da área foliar infectada, 4 - 10% da área foliar atacada, 5 - 20% da área foliar atacada, 6 - 40% da área foliar atacada, 7 - 60% da área foliar atacada, 8 - 80% da área foliar atacada e 9 - 100% de área foliar

Os genótipos do grupo “preto” não se diferiram quanto à produtividade de grãos apresentando uma média bastante significativa de 1.882,59 kg ha⁻¹, inferior, contudo, em valores absolutos, à média obtida pelos genótipos do grupo carioca de 2.090,84 kg ha⁻¹. Todavia, vale ressaltar que todos os genótipos do grupo tiveram desempenho superior à média geral do ensaio de 1.779,55 kg ha⁻¹ (Tabela 3).

Os piores desempenhos ficaram para os genótipos do grupo “manteigão” que por serem de ciclo mais precoce, apresentam plantas com menor porte e com hábito de crescimento determinado (tipo I) tendem, no geral, em menor potencial de produção (Vieira et al., 2008). As mais baixas produtividades de grãos foram para as cultivares BRS Radiante (705,98 kg ha⁻¹), e Irai (1.014,02 kg ha⁻¹). Também a cultivar Vermelho 2157 (953,37 kg ha⁻¹) e a cultivar BRS Timbó (1.143,47 kg ha⁻¹), do grupo Roxinho, não tiveram bons desempenhos colocando-se entre as

cultivares que tiveram as mais baixa produtividade de grãos (Tabela 3). Ressalta-se o bom desempenho das cultivares BRS Pitanga (1.957,61 kg ha⁻¹), do grupo Roxinho, e BRS Vereda (1.928,21 kg ha⁻¹), do grupo Rosinha, que obtiveram produtividade de grãos comparada aos melhores genótipos do grupo carioca e preto.

As doenças mancha angular e crestamento bacteriano, por serem tidas como doenças típicas do fim de ciclo da cultura (Dourado Neto & Fancelli, 2000) se manifestaram mais intensamente no estágio R₉. Todos os genótipos mostraram, em maior ou menor grau, suscetibilidade ao crestamento bacteriano, com destaque para o Jalo precoce que obteve a maior severidade (nota 6). Os genótipos BRS Radiante, Jalo Precoce, BRS MG Majestoso, BRS Horizonte, BRS 9435 Cometa, BRS Grafite, BRS Campeiro e Irai apresentaram sintomas leves de mancha angular (Tabela 4).



Outro aspecto extremamente importante na cultura do feijão e que tem sido estudado por diversos autores, (Coimbra & Carvalho, 1998; Oliveira et al., 2006; Ribeiro et al., 2008; Correa, 2008) é a existência da interação genótipos por ambientes que, quando presente, leva à diferenças no comportamento dos genótipos, nos diferentes locais, anos agrícolas e épocas de cultivo. Ressalta-se que os resultados obtidos nesse estudo são oriundos de somente um ano e na principal época de semeadura do feijoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul.

Conclusões

Os genótipos BRS Radiante, Iraí, BRS Horizonte, BRS Campeiro e a linhagem CNFC 10429 são de ciclo precoce e os demais de ciclo normal.

Com exceção das cultivares BRS Radiante, Iraí, Vermelho 2157, BRS Timbó, Pérola e a linhagem CNFC 10429 todos os demais apresentaram bom desempenho agrônômico na região de Aquidauana (MS).

No grupo Carioca apenas a cultivar BRS Requite apresentou grãos com massa dentro do padrão de maior preferência pelo consumidor.

Todos os genótipos mostraram, em maior ou menor grau, suscetibilidade ao crestamento bacteriano.

Referências

BORÉM, A.; CARNEIRO, J.E.S. A Cultura. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. Feijão. 2. ed. Viçosa: UFV, p.415-436. 2006.

CARBONELL, S.A.M.; CHIORATO, A.F.; RESENDE, M.D.V.; DIAS, L.A. S; BERALDO, A.L.A.; PERINA, E. F. Estabilidade de cultivares e linhagens de feijoeiro em diferentes ambientes no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.66, n.2, p.193-201, 2007.

CASTOLDI, F.L. Análises das interpretações entre rendimentos e diversas características agrônômicas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). 1991, 73p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.

COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F. Divergência genética em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com grão tipo carioca. **Revista**

Brasileira de Agrociência, v.4, n. 3, p. 211-217, 1998.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento - Acompanhamento da Safra Brasileira, Grãos. 2009/2010. Central de informações agropecuárias. Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acessado em 21/05/2010.

COSTA, J.G.C.; KOHASHI-SHIBATA, J.; COLIN, S.M. Plasticidade no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.2, p.159-167, 1983.

CORREA, A.M. **Interação genótipos por ambientes e divergência genética em genótipos de feijoeiro** (*Phaseolus vulgaris* L.). Dourados-MS: Universidade Federal da Grande Dourados, 2008. 228p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2008.

COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; PURÍSSIMO, J.D. **Catálogo de linhagens de feijão comum** (*Phaseolus vulgaris* L.) do CNPAF: reação às principais doenças e avaliação de características agrônômicas. Goiânia, EMBRAPA CNPAF, 1990, 31p. (Documentos 32).

DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A.L. Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária, 386p. 2000.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Descritores mínimos indicados para caracterizar cultivares/variedades de feijão comum**. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA-CNPAF, 184p. 2005. (Documentos, 184)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CNPAF. **Agrishow: Opções de cultivares ao agricultor**. 2009. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/feijao/eventosenoticias.htm?>>. Acessado em 26/09/2009.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL Secretaria de Planejamento e Coordenação. **Atlas Multirreferencial**. Campo Grande: SEPLAC, 28p. 1990.



ESTAT. Sistema para Análises Estatísticas (v.2.0). Jaboticabal: Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1994.

FERREIRA, M.F.; SANTOS, M.L.; BRAGA, M. J.; PELOSO, M.J.D. **Aspectos econômicos**. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. Feijão. 2.ed. Viçosa: UFV, p.415-436. 2006.

OLIVEIRA, G.V.; CARNEIRO, P.C.S.; CARNEIRO, J.E.S.; CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão comum em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.2, p.257-265, 2006.

PIMENTEL G.F. Curso de estatística experimental. 12.ed. Piracicaba: Nobel, 467p. 1990.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. **Cultivares**. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. Feijão. 2.ed. Viçosa: UFV, p.415-436. 2006.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 271p. 1993.

RIBEIRO, N.D.; ANTUNES, I.F.; SOUZA, J.F.; POERSCH, N.L. Adaptação e estabilidade de produção de cultivares e linhagens-elite de feijão no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2434-2440, 2008.

SALGADO, F.H.M.; FIDELIS, R.R.; CARVALHO, G.L.; SANTOS, G.R.; CANCELLIER, E.L.; SILVA, G.F. Comportamento de genótipos de feijão, no período da entressafra, no sul do estado de Tocantins **Bioscience Journal**, v.27, n.1, p.52-58, 2011.

VIEIRA, C. **O feijoeiro-comum: cultura, doenças e melhoramento**. Viçosa: UFV, 220p. 1967.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV, 600p. 2008.

ZIMMERMANN, M.J.O.; CARNEIRO, J.E.S.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; PEREIRA, P.A.A. **Melhoramento genético e cultivares**. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: POTAFOS, p.223-273. 1996.